INGENIERÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Ing. Gustavo Giuliano[1]

Habitamos en un mundo fuertemente moldeado por el accionar de la ingeniería. Basta mirar a nuestro alrededor o pensar nuestras actividades cotidianas para tomar plena conciencia de ello. Sin embargo y extrañamente, a pesar de la importancia que las intervenciones técnicas conllevan para la sociedad y la cultura, la mayoría de ellas se fueron sucediendo de manera pragmática, no planificada y vertiginosa, dando lugar a una serie de circunstancias, no menores, que hoy hacen necesaria y hasta imperiosa la reflexión sobre las características del desarrollo tecnológico. En esta breve comunicación se desea compartir, a modo de disparador para pensar la complejidad del tema, una controversia actual que involucra la relación entre ingeniería y desarrollo sustentable. Se trata de dos aproximaciones metodológicas actualmente en pugna: el diseño para el medio ambiente y el diseño de la cuna a la cuna.

Comenzaremos hablando de la ingeniería. La mayoría de las definiciones reconocen que se trata de una actividad que involucra la aplicación de la matemática y de conocimientos científicos y técnicos para la resolución de problemas concretos, optimizando las posibles soluciones en función de una serie de requisitos y limitaciones previamente establecidos. Por ejemplo, según el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI):

> "*Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales*."

[1] Ingeniero en Electrónica (UNLP), Magíster en Epistemología e Historia de la Ciencia (UNTREF), ex Becario de Investigación (CIC-PBA, 1989-1994), ex Ingeniero Senior (Telefónica de Argentina, 1994-2008), Profesor Pro-Titular con Dedicación de Investigación (FI-UCA, 2008 a la fecha). Autor del libro *Interrogar la tecnología: Algunas reflexiones para un análisis crítico* (Nueva Librería, 2007). Dirección de contacto: gustavo_giuliano@uca.edu.ar .

Efectivamente, para poder resolver las cuestiones que se les plantean, los ingenieros aplican distintos conocimientos basados en orígenes de diversa extracción, algunos provenientes de la ciencia y otros desarrollados internamente por la propia ingeniería, algunos claramente distinguibles, otros no. No obstante, cualquiera sea su origen, todos estos conocimientos comparten la característica de que son de utilidad para la solución de problemas prácticos concretos.

A pesar de las buenas intenciones puestas de manifiesto en la forma elegida por los ingenieros para presentarse a sí mismos, es un hecho ya fuera de discusión que las intervenciones técnicas no sólo proveen solución a necesidades preexistentes sino que también son generadoras de problemas nuevos. Para ejemplificar este hecho alcanza con citar las consecuencias medioambientales como el cambio climático o el debilitamiento de la capa de ozono de la atmósfera.

La ingeniería comenzó a tener seriamente en consideración los efectos medioambientales de sus acciones recién a partir de la década de 1980, fundamentalmente en respuesta a las estrategias motorizadas por diversos grupos ecologistas que lograron la institucionalización del problema ambiental en Naciones Unidas. El primer hito de esta lucha fue la formación, en el año 1982, de la *Word Commission on Environment and Development* responsable de la elaboración en 1987 del informe "Our Common Future".

La comisión fue clara en señalar que el medio ambiente no existe como una esfera separada de las acciones humanas, sus ambiciones y necesidades, sino que, siendo el lugar donde se despliega la vida, está intrínsecamente relacionado con el desarrollo social y cultural de las naciones; el medio ambiente no debe reducirse sólo al mundo natural ni el desarrollo entenderse como mera asistencia de los países ricos a los pobres. A esta comisión, se debe también la definición, ya clásica, que caracteriza al desarrollo sustentable como aquel que "permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas". El concepto de desarrollo sustentable, así construido, implica reconocer la existencia de límites relativos al estado de la tecnología, a las formas de organización social y a la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de la actividad humana.

A pesar de que la definición propuesta fue sumamente efectiva para incluir en la agenda de los gobiernos el tema de la sustentabilidad, su amplitud e imprecisión ha dado cabida a una diversidad de interpretaciones que cubren desde miradas que ven al planeta como un medio que se debe sostener en tanto proveedor de recursos para los humanos, hasta otras que consideran que la naturaleza es un bien en sí mismo y que su cuidado no debe basarse en argumentos puramente instrumentales.

Sobre esta base ambigua, aún no se ha logrado establecer un consenso firme acerca de cuáles deberían ser los fundamentos de la nueva filosofía de diseño a instrumentar para aportar a un mundo sustentable. Si bien coexisten varias miradas en pugna, nos va a resultar ilustrativo presentar dos en particular: el diseño para el medioambiente y el diseño de la cuna a la cuna.

En el diseño para el medio ambiente, la premisa principal subyacente es que la calidad ambiental es compatible con el desarrollo industrial. Más que pagar un precio exorbitante para corregir los daños generados al ambiente, las empresas pueden rediseñar sus sistemas industriales para alcanzar tanto la calidad ambiental como la eficiencia económica. Supone que una consideración minuciosa de los factores medioambientales pondrá de manifiesto las oportunidades para mejorar de forma simultánea la satisfacción del cliente, las ganancias y el rendimiento ambiental.

En todo este proceso se destaca el concepto de "eco-eficiencia" que promueve una conexión entre el uso eficiente de los recursos, que se relaciona con el aumento de la productividad y la rentabilidad, y la responsabilidad medioambiental. La eco-eficiencia tiene un sentido empresarial, al eliminar los residuos y utilizar los recursos de manera más sensata, las compañías reducen gastos y se hacen más competitivas. En este último sentido se promueve el programa ecologista conocido como "3R" por reducir, reutilizar y reciclar.

Sin embargo, para algunos diseñadores, no es ecológicamente adecuado instrumentar políticas de producción en la línea señalada por las "3R" y la eco-eficiencia. Si bien son conceptos aparentemente nobles, no señalan una estrategia de éxito a largo plazo en tanto no llegan a las raíces del problema. Aunque se administren mayores prescripciones morales y medidas legales coercitivas, hacer más eficiente el mismo sistema tan sólo ralentiza el problema generado por un proceso de industrialización

errado desde su propia génesis; sistema que es heredero de la cosmovisión imperante en la Revolución Industrial en donde no era considerada ni la salud de los sistemas naturales, ni la conciencia de su delicadeza, ni la complejidad de la sociedad sobre la que recaían los nuevos productos manufacturados.

Como alternativa, el diseño de la cuna a la cuna considera que se debe proponer una estrategia de cambio. No se trata de buscar una opción menos dañina sino de repensar la totalidad del proceso de diseño en sí mismo. La eficiencia no tiene valor propio, depende del valor del sistema mayor del que es parte. Si los propósitos son cuestionables, la eficiencia puede hacer a la destrucción aún más grave. La eco-eficiencia no cuestiona las prácticas y métodos básicos que hasta ahora han contribuido a degradar el planeta.

De la cuna a la cuna propone en su reemplazo el concepto de "eco-efectividad", que significa trabajar sobre los productos, los servicios y los sistemas "correctos", en lugar de hacer que las cosas "incorrectas" sean menos malas. Una vez que se están haciendo las cosas correctamente, entonces sí tiene sentido hacerlas mejor con la ayuda de la eficiencia, entre otras herramientas conceptuales.

Según sus promotores, la eco-efectividad propone un nuevo paradigma para el diseño del mundo. Un diseño que abarca desde la visión del objetivo inicial hasta considerar la totalidad de sus implicancias. Es una innovación que provoca algo completamente distinto a lo ya conocido, no porque proponga soluciones necesariamente radicales, sino porque se trata de un cambio de perspectiva. Una nueva perspectiva que en lugar de pensar en controlar la naturaleza, propone aprender de ella, seguir y conservar sus ciclos pactando una declaración de compromiso, de interrelación y no de independencia, con ella.

Así las cosas, resulta claro que no hemos llegado al final de la historia (técnica). No se trata de volver al pasado –si es que tal cosa fuese posible– ni de alzar voces de desesperanza y resignación. Pero si de alertar sobre la necesidad de avanzar y profundizar el vital diálogo interdisciplinario necesario para reflexionar y actuar sobre un tema complejo que involucra tanto a profesionales como a legos. Y recordemos: la naturaleza no tiene un problema de diseño, lo tenemos nosotros.